

УДК 37.018:004.4

С.М.ЕСАУЛОВ, канд. техн. наук, В.Ф.ХАРЧЕНКО, д-р техн. наук,
О.Ф.БАБИЧЕВА, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

SINSYS В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ MOODLE СПЕЦИАЛИСТОВ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

На примере использования оригинальных Windows-приложений пакета SinSys рассмотрены приемы организации подготовки менеджеров технических специальностей коммунального хозяйства в системе дистанционного обучения Moodle для решения прикладных инженерных задач с помощью автономных компьютерных лабораторий.

На прикладі використання оригінальних Windows-приложень пакету SinSys розглянуто прийоми організації підготовки менеджерів технічних спеціальностей комунального господарства в системі дистанційного навчання Moodle для вирішення прикладних інженерних завдань за допомогою автономних комп'ютерних лабораторій.

On an example usage the original Windows - appendices Software SinSys the methods organization opening-up the managers technical specialties municipal services in system remote training Moodle, for the solution applied engineering problems with the help of autonomous computer labs are reviewed.

Ключевые слова: дистанционное образование, программный продукт, виртуальная лаборатория.

Глобальная электронная сеть Интернет служит для размещения и обмена информацией, которая особенно востребована при выборе и приобретении новых образцов зарубежной техники. Техническая документация позволяет организовать качественное обучение менеджеров-эксплуатационников и обслуживающего персонала и использовать ее в службах, выполняющих диагностирование и ремонт импортных технических средств.

Учитывая современную доступность Интернет-сети, целесообразно заметить, что с ее помощью можно своевременно осваивать всю новую технику и навесное оборудование, применяемые в коммунальном хозяйстве. Виртуальные средства, создаваемые производителями часто с рекламной целью, и мануалы могут стать очень полезными для обновления лабораторной базы высших учебных заведений, дополнив устаревшие образцы и сформировав таким образом полезный комплект учебного оборудования для подготовки высокообразованных специалистов, знающих и новую, и старую технику.

Главным помощником при решении таких вопросов может стать система дистанционного обучения (СДО). Согласно проекту «Дистанционного обучения учащихся» [1, 2], в высших учебных заведениях Украины уже начали активно внедряться различные инструменты информационных технологий. Программный продукт Moodle [3], как и

любая другая СДО, будет способствовать реализации постоянно расширяющихся возможностей современной компьютерной техники и средств коммуникаций, а вскоре может стать одним из основных критериев оценки образования в вузе, его конкурентоспособности и перспектив дальнейшего развития.

С целью ускорения освоения возможностей программного обеспечения Moodle, изучаемого самостоятельно или в рамках курсов повышения квалификации целесообразно рассмотреть мероприятия, которые будут способствовать активации СДО при освоении технических дисциплин.

На базе СДО можно создавать курсы для стажировки сторонних специалистов коммунального хозяйства, с участием которых реализовывать планы выполнения совместных научно-исследовательских работ, подготовки публикаций, конкурсных работ, оформления заявок на изобретения и др. Такая комплексная деятельность предполагает асинхронное заочное общение заинтересованных сторон в любое удобное время, хотя результаты будут готовы в строго объявленные на сайте сроки. Возможности селективного анализа событий в курсах с пользой можно применять для работы с группами студентов или специалистов разных направлений, формирования различных баз данных, прикладных программ, фотоальбомов, справочников и др.

Технические дисциплины, как известно, содержат немало разделов с обязательным выполнением лабораторных и практических работ. Обусловлено это тем, что современные специалисты свои предложения предварительно исследуют, применяя математическое моделирование технологических объектов или процессов. При всех формах обучения современные инженеры должны владеть такими инструментами, для чего требуется освоение программных продуктов, представляющих полезные электронные решения. Необходимый опыт использования компьютера на практике можно получить только при постоянно действующей домашней виртуальной лаборатории, которая уже становится обязательным атрибутом технического работника.

В связи с этим преподаватели технических дисциплин для полноценной организации учебного процесса в СДО должны будут заботиться о представлении учащимся оригинальных разработок для моделирования, проектирования, экспериментальных исследований, способствующих глубокому изучению самых сложных разделов своих предметов. Результаты применения многих известных программируемых виртуальных средств [4-7] позволяют рекомендовать их и для СДО.

В рабочих программах прикладных технических дисциплин пока

редко планируется учебное время для освоения специальных программных продуктов. Препятствуют тому условие обязательного лицензирования компьютерных приложений, низкий коэффициент использования их в учебном процессе, а также неотъемлемое обязательное финансирование этих мероприятий, включающее платное обновление освоенных и привычных версий.

Кроме указанных причин в СДО Moodle следует учитывать существующее ограничение на размер загружаемого файла объемом 8 Мб, в который, как показывает анализ, не вписываются все известные популярные программные средства для виртуального моделирования.

В связи с этим целесообразным представляется применение свободного и оригинального программирования для конкретных технических дисциплин. Подготовка тематических компьютерных приложений позволяет сосредоточить в них только те вопросы, которые рассматриваются в лекционных материалах, и предполагается осваивать при выполнении практических и лабораторных работ. Такой подход дает хорошие результаты, т.к. существенно отличается от варианта, когда нужно приспосабливаться к чужим одной или нескольким, подходящим программам, привыкать к пользовательским интерфейсам с разными дизайном, компоновкой и другими особенностями. Кроме того, собственная разработка всегда своевременно будет обновляться, отражая последние достижения науки, техники и другие нюансы, обнаруженные в ходе учебного процесса или предложенные самими пользователями.

Учитывая вышеуказанные факторы, на кафедре электрического транспорта для СДО был принят пакет программ SinSys [4, 6], которым студенты всех форм обучения уже несколько лет пользуются на стационарных компьютерах при выполнении лабораторных, практических, курсовых и дипломных работ в курсах дисциплин «Микропроцессорные устройства», «Автоматизация технологических процессов и установок», «Автоматизированное проектирование электромеханических систем». Базовый вариант пакета, включающий различные полезные Windows-приложения и библиотеки с объемом более 500 Мб, после модернизации для СДО представляет самостоятельный файл “SinSys-demo.exe”, не превышающий теперь 8 Мб, и позволяет выполнять более 10 лабораторных работ.

Примеры выполнения различных заданий, приемы компоновки отчетов, справочные данные, информационные и другие материалы предлагаются пользователям в отдельном файле “Helps.exe” размером около 6 Мб, который в базовой версии вызывается нажатием кнопки <F2>.

Все учебные пособия, конспекты лекций, методические разработки для выполнения лабораторных, практических и курсовых работ были преобразованы в формат *.pdf. Таким образом, *.pdf -, SinSys-Demo.exe- и Helps.exe- файлы представилось возможным загружать в соответствующие разделы курсов дисциплин среды Moodle.

Все пользователи сначала регистрируются в СДО Moodle через администратора известным способом – получают пароль, записываются на выбранные курсы, а через преподавателя получают кодовые слова дисциплин и самостоятельно с сайта скачивают необходимые материалы. Поскольку представление отчетов определяется, как правило, календарными сроками семестра или стажировки, то даты выполнения индивидуальных заданий обычно не объявляются, а их учащиеся планируют произвольно.

В среде Moodle для организации приема выполненных работ, отчетов и различных индивидуальных заданий по конкретной дисциплине преподавателю необходимо выполнить следующие мероприятия: создать, например, раздел «Лабораторные и практические работы»; через элемент курса «Задание» и «Ответ в виде нескольких файлов» (рис.1) подготовить файл-список плановых лабораторных работ (файлы «Лаба-1», ... «Лаба-10» и др.), сопроводив их характерными пояснениями с учетом индивидуальных заданий; выбрать необходимые настройки, обязательно ограничив размер будущих отчетов объемом, например, 1 Мб; нажать курсором кнопку <Сохранить и вернуться в курс>.

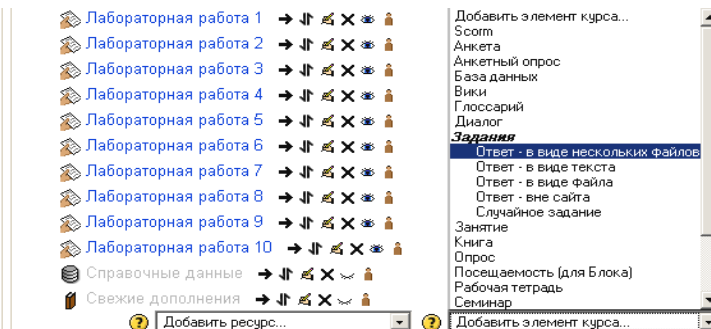


Рис.1 – Создание списка заданий в разделе лабораторных работ

При необходимости в разделе можно разместить общий динамичный по содержанию текстовый файл «Комментарии» для публикации в нем необходимых объявлений, требований и пожеланий, включающих

сведения о сайте СДО, повторение которых будет способствовать корректному поведению пользователей в среде Moodle.

При общении с программой SinSys хорошим тоном считается применение шаблона для самостоятельного составления плана выполнения заданий на каждый день недели, электронный бланк которого представлен на главной странице (рис.2). Сохранение готового или скорректированного распорядка дня осуществляется простым нажатием на одноименный заголовок бланка. Планирование занятий способствует организации самоподготовки, так как задания текущего дня появляются на мониторе компьютера при каждом запуске программы, а возможность корректировки записей – стимулированию сокращения сроков выполнения заданий.



Рис.2 – Главная страница программы SinSys

Хотя программа SinSys оснащена всплывающими подсказками и осваивается в реальном времени, пользователю полезно познакомиться с содержанием справочника Helps (рис.3), на страницах которого представлены различные сведения, примеры и многие ответы на вопросы, возникающие при выполнении индивидуальных заданий.

Общаясь с пакетом программ SinSys, рекомендуется придерживаться следующего порядка. После запуска Windows-приложения на главной странице в окно <Фамилия И.О.> обязательно следует ввести свои данные, чтобы автоматическое формирование результатов экспериментов, таблиц и др. сопровождалось датой и точными сведениями об исполнителе.

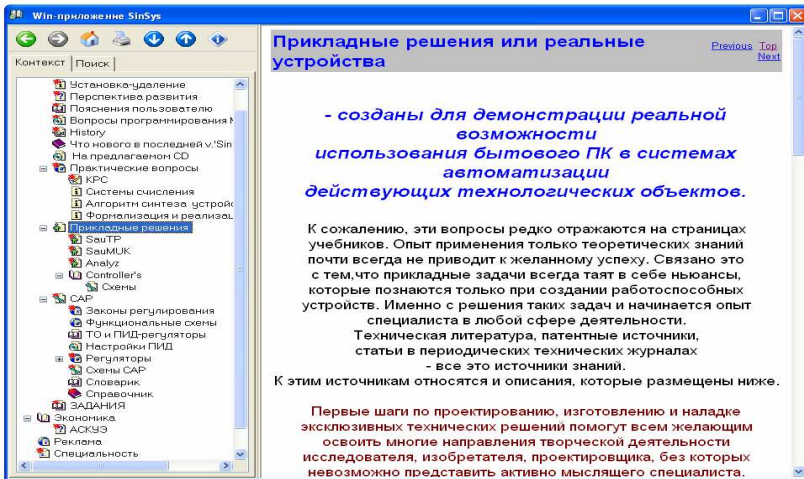


Рис.3 – Содержание справочного файла Help's

Поскольку все электронные стенды реализуют рассматриваемые в курсе алгоритмы расчета компонентов оборудования, математические модели и функциональные схемы реальных технологических объектов, то и исходные данные для этих виртуальных средств обычно заимствуют из справочников и мануалов серийного оборудования или его элементов.

Приступая к выполнению лабораторной работы, в методическом пособии следует изучить теоретический материал, относящийся к теме выполняемого задания, открыть предлагаемый электронный стенд и в соответствии с рекомендациями выполнить все действия в пошаговом или автоматическом режимах. При этом следует обращать внимание на особенности организации функционирования стендов.

При экспериментах с аналоговыми устройствами, когда предполагается выполнить расчет элементов схем и изучить статические свойства, например, резистивного измерительного моста, предварительно необходимо ввести реальные исходные данные в соответствующие окна интерфейса стенда и нажать кнопку <СЧЕТ> (рис.4). Если подготовительный этап пользователь выполнил корректно, программа представит результаты расчета в виде готовой схемы со всеми номиналами резисторов, а в электронном журнале опубликует всю полезную информацию, которую можно сохранить отдельным файлом с заданным именем, например, в формате *.txt (рис.5), воспользовавшись кнопкой <Сохранить 'Log_SinSys'>.

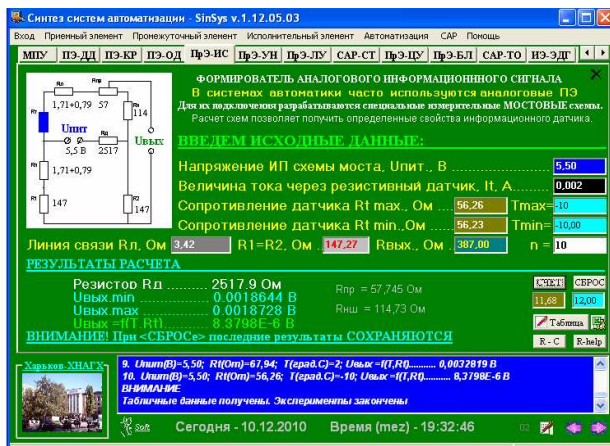


Рис.4 – Стенд программы SinSys для исследования измерительной схемы

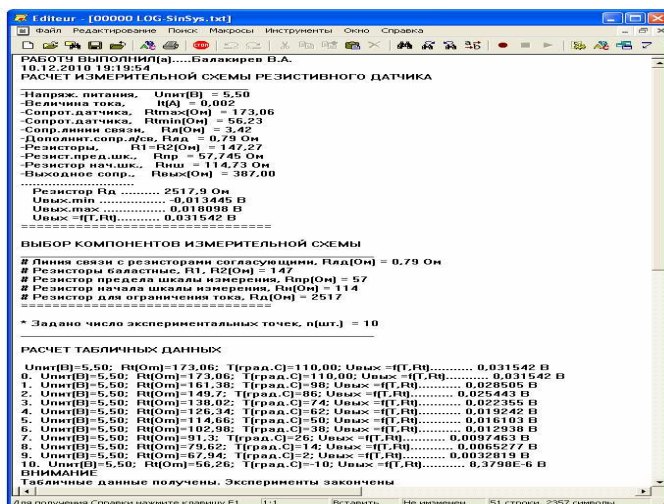


Рис.5 – Файл с данными исследования измерительной схемы в формате .txt

Если стенд оснащен средствами отображения экспериментальных данных, то сразу будет готова графическая интерпретация, например, статических характеристик измерительной схемы (рис.6). При этом рисунок можно сохранять в виде самостоятельного файла в форматах *.jpg или *.bmp (рис.7). В других случаях пользователь будет вынужден продемонстрировать умение составлять таблицы эксперименталь-

ных и рассчитываемых по формулам данных с построением графиков в среде MS Excel.

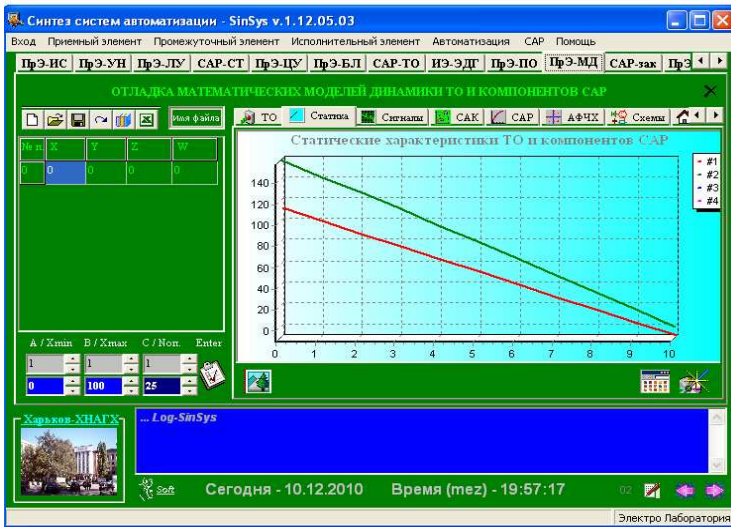


Рис.6 – Стенд для графического представления экспериментальных данных

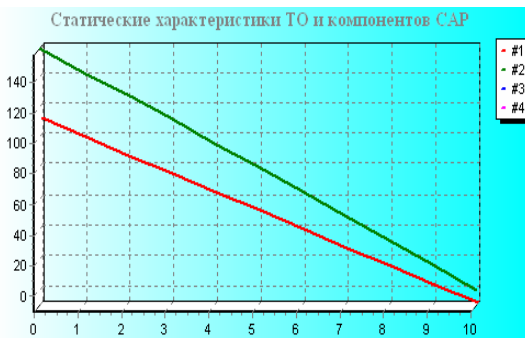


Рис.7 – Графическая зависимость в виде *.bmp-файла

Дискретным техническим решениям устройств в программе SinSys посвящены несколько стендов с контактно-релейными, логическими и комбинированными компонентами. При работе с этими стендами пользователь обычно наблюдает лаконичную информацию в виде чередования 0 и 1. В этой связи учащийся должен владеть алгеброй логики, чтобы приступить к выполнению конкретных работ с данной

тематикой. На рис.8 иллюстрируется интерфейс стенда, включающий полупроводниковые элементы, проведение экспериментов с которыми позволяет научиться создавать таблицы истинности и понимать работу логических схем, применяемых для управления электромеханическим оборудованием на различных объектах.

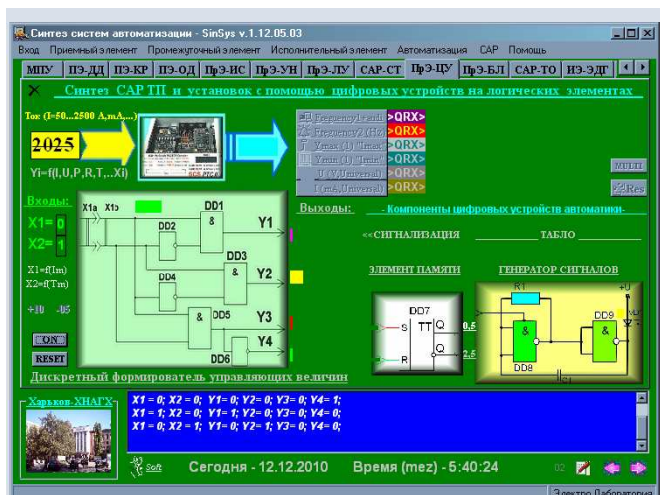


Рис.8 – Интерфейс стенда средств автоматики с логическими элементами

Системы автоматического контроля и регулирования в пакете SinSys представлены несколькими виртуальными стендами, а в полной версии и реально функционирующими техническими решениями [4, 5] с описанием реализации периферийного оборудования для компьютера. Стенды с аналоговыми и дискретными системами автоматизации включают в себя датчики, управляющие устройства, программируемые блоки, исполнительные механизмы и др. Для освоения этих устройств требуются знания физики, математики, теории автоматического управления, математического моделирования, микросхемотехники и других дисциплин.

Например, стенд с системой автоматического регулирования (САР) температуры (рис.9) позволяет проводить эксперименты и наблюдать: преобразование величин температуры в электрический сигнал; формирование нормализованного информационного сигнала, бинарного кода (BIN) в аналого-цифровом преобразователе, HEX-кода в микропроцессоре и цифро-аналоговом преобразователе, управляющего сигнала согласно П-закона регулирования; работу исполнительного

устройства, средств сигнализации, табло оповещения; публикацию текущих данных в журнале записи событий в реальном времени и др.

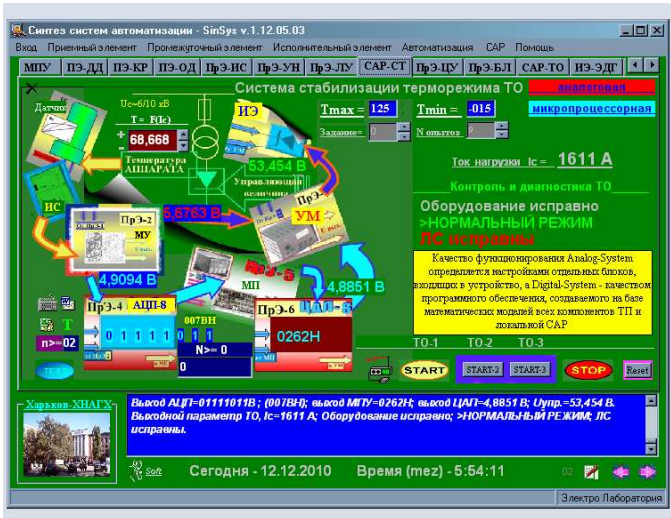


Рис.9 – Интерфейс комбинированного стенда для исследования САР

Электронный журнал записи событий в САР, функционирующий при работе с многими другими стендами, служит хорошим помощником при изучении работы отдельных компонентов и их взаимосвязи в целостной схеме, составлении реальных блок-схем алгоритмов работы САР, автоматического повторного включения и др. Конечно, САР с Log_Sinsys имеет и недостатки, но обладает заметными преимуществами по сравнению с аналогичными исследованиями САР на реальных объектах, где многие данные получить не представляется возможным.

Прикладное математическое моделирование иллюстрируется на многих стендах, включая реализацию законов регулирования. Для технического решения этих вопросов была взята разработка, полученная в среде программы MatLab с исходным математическим описанием цифрового ПИД-регулятора в виде:

$$W_{\text{ПИД}(z)} = K1 + K2 \frac{Tz}{z-1} + K3 \frac{z-1}{Tz}, \quad (1)$$

где K1, K2, K3 – пропорциональная, интегральная и дифференциальная составляющие.

Программная реализация аналоговой модели ПИД-регулятора выполнялась на основе классической формулы передаточной функции:

$$W_{\text{ПІД}(p)} = K1(1 + \frac{T}{T_i} \cdot \frac{1}{1 - \exp(-p\tau)} + \frac{T_d}{T}(1 - \exp(-p\tau))) , \quad (2)$$

$$T_i = \frac{K1}{K2} ; \quad T_d = \frac{K3}{K1} , \quad (3)$$

где T_i , T_d – время интегрирования и дифференцирования регулятора; τ – время запаздывания.

Структурная схема ПИД-регулятора разрабатывалась с учетом особенностей моделирования в Simulink (рис.10), понимание которой нередко требует специальной подготовки пользователя.

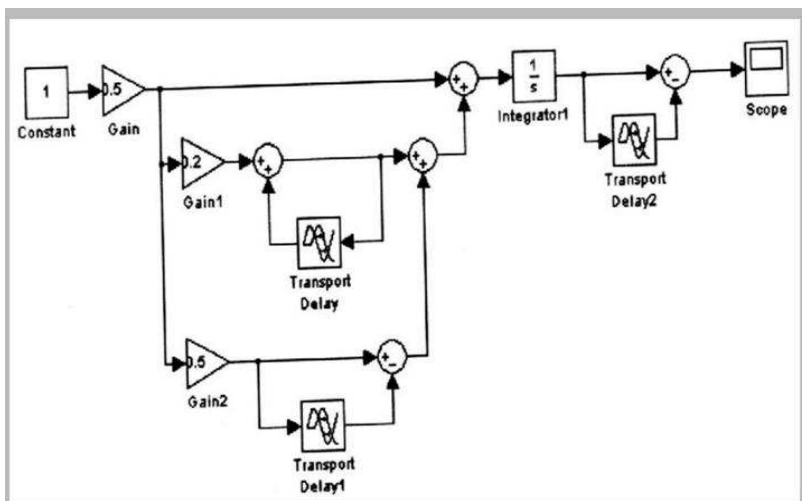


Рис.10 – Структурная схема ПИД-регулятора в среде MatLab

С помощью электронной модели в среде MatLab был получен переходной процесс при ступенчатом возмущении на входе регулятора (рис.11), а сама разработка была принята для моделирования в среде SinSys. Повторив данное решение в SinSys удалось получить более простое управляющее устройство с тремя параметрами настройки, которые и применяются в реальных регуляторах. В среде MatLab для этих целей требовалось варьировать от 6 до 11 величин, доступ к которым всегда вызывает неудобства.

Сравнивая переходные характеристики ПИД-регуляторов (рис.11, 12) легко убедиться в их идентичности, что подтверждает адекватность реализации математических моделей в разных средах программирования.

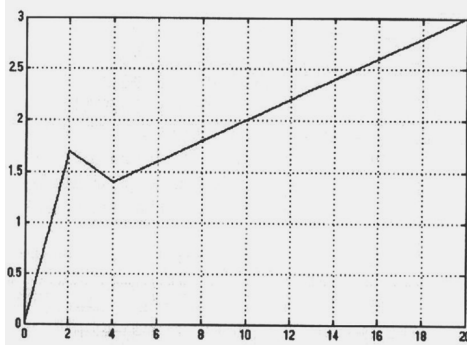


Рис.11 – Переходной процесс в ПИД-регуляторе в среде MatLab

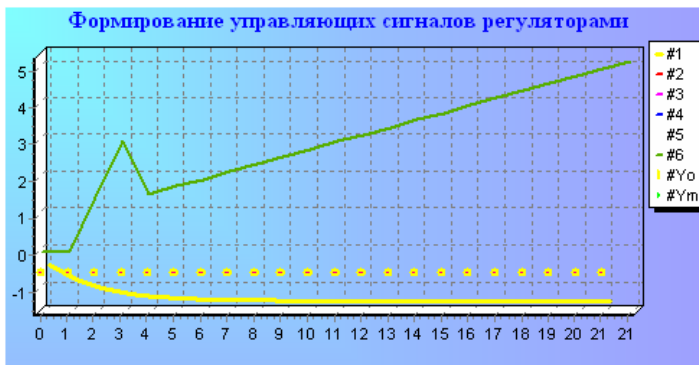


Рис.12 – Переходной процесс в ПИД-регуляторе в среде SinSys

Изменяя параметры ПИД-регулятора в среде SinSys, легко можно получить переходные процессы, характерные также для П-, И-, ПИ-, ПД-регуляторов (рис.13), которые визуальными средствами немедленно предлагаются пользователю, подтверждая или уточняя графические интерпретации работы таких устройств, рассматриваемые в учебниках и технических изданиях.

Разделы дисциплин посвященные изучению управляющих и исполнительных устройств, освоению настройки регуляторов и другим вопросам в полной версии программы SinSys раскрыты и в анимационных файлах PID.ppt, Posttok.ppt (объем определяется при разработке), которые в СДО можно разместить в виде самостоятельных приложений к курсу.

Вопросы программирования в среде SinSys осваиваются на примерах самостоятельной разработки алгоритмов функционирования из-

вестных средств автоматики, представленных на стендах, и их реализации с помощью языков Assembler и QBasic (рис.14).

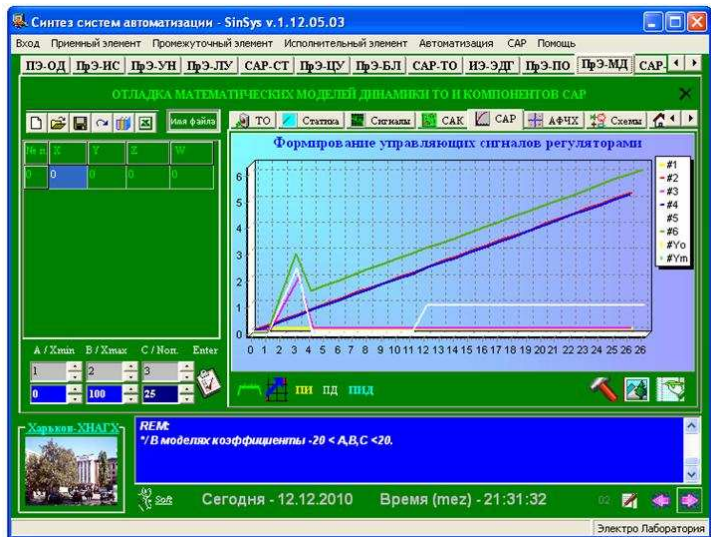


Рис.13 – Стенд для изучения реализации законов регулирования

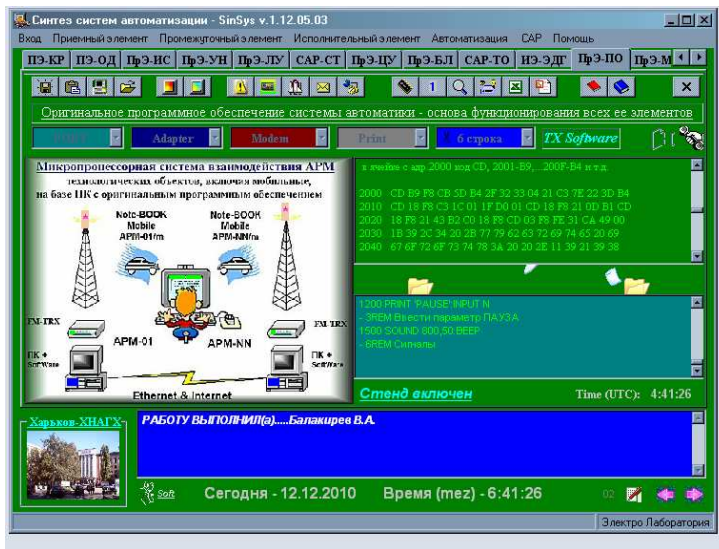


Рис.14 – Интерфейс стенда для программирования средств автоматики

Стенд программирования в среде SinSys-Demo позволяет научиться «писать» несложные программы, но для более глубокого освоения этого направления деятельности необходимо воспользоваться полной версией пакета или приобрести необходимые программные продукты в сети Интернет.

Из вышесказанного можно заключить, что все виртуальные стенды, входящие в SinSys-Demo, функциональны и позволяют на автономном компьютере в полном объеме выполнять предусмотренные в рабочих программах дисциплин лабораторные и практические работы.

Подготовку электронных отчетов удобно верстать, пользуясь программами Word и Excel, входящих в пакет MS Office. Поскольку программа SinSys графические редакторы содержит только в полной версии, то необходимые блок-схемы алгоритмов, оперативные, принципиальные электрические схемы и другие иллюстрации можно выполнить с помощью инструментов программы MS PowerPoint или в среде других графических редакторов, а готовые файлы известными способами вставлять в электронные документы.

Готовый вариант электронного отчета необходимо сохранить с именем, например, <Лаб3 БалакиревВА > на любом информационном носителе.

Чтобы отправить отчет для проверки, следует придерживаться следующего порядка действий. Войти на сайт в среду СДО Moodle, зарегистрироваться, используя свои логин и пароль, найти факультет, кафедру, а в ней, применяя кодовое слово, открыть соответствующую дисциплину, по которой выполнялась работа или индивидуальное задание. В дисциплине найти раздел «Лабораторные и практические работы» и курсором выделить, например, «Лабораторная работа 3». В появившемся окне (рис.15) нажать кнопку <Обзор>, выбрать носитель с файлом отчета подготовленной лабораторной работы, выделить заданное прежде имя <Лаб 3 Балакирев ВА.doc> и нажать курсором кнопку <Отправить>.

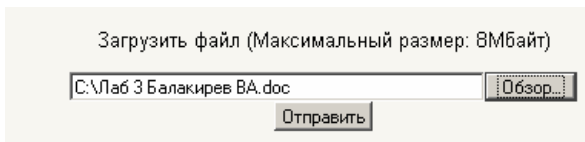


Рис.15 – Фрагмент окна подготовки файла для пересылки преподавателю
В ответ на сообщение «Файл успешно загружен» нажать кнопку <Продолжить>.

Отправленный файл будет находиться в разделе курса до проверки его курирующим преподавателем, после чего возвратится на дора-

ботку автору или будет оценен и перемещен в папку выполненных работ для сохранения в среде СДО [2].

Создавая таким образом в Moodle компоненты для домашних виртуальных лабораторий, аналогичные пакету SinSys, преподавателям представляется возможность эффективно использовать возможности СДО для передачи необходимых материалов всем учащимся на курсе, контроля полноценного выполнения ими лабораторных и практических работ, консультаций и других мероприятий, используя при этом произвольный принцип общения без реальных контактов. Так СДО способствует эффективному использованию времени самоподготовки у студентов, а для преподавателей создает ауру делового общения для творческой педагогической и научной деятельности.

Однако, для освоения новых компьютерных технологий, подготовки методических материалов, программных и анимационных средств потребуются существенные затраты рабочего времени у кураторов курсов, которые будут оправданы в дальнейшей их деятельности.

Таким образом, на примере оригинального пакета программ SinSys рассмотрены приемы совершенствования продуктов свободного программирования с учетом требований среды системы дистанционного обучения Moodle для организации компьютерных автономных рабочих мест, оснащенных электронным учебным и справочным материалом для полноценного качественного решения различных технических задач всеми пользователями. Применение виртуальных средств для обучения студентов в СДО способствует внедрению новых методик преподавания прикладных технических дисциплин, созданию условий для подготовки специалистов, владеющих современными компьютерными технологиями. Учитывая последние достижения науки и техники при разработке компьютерных средств, демонстрирующих эффективность внедрения специализированных технических решений, обеспечивается своевременная корректировка рабочих программ, теоретических материалов, совершенствование учебной лабораторной базы, используемые при подготовке специалистов коммунального хозяйства.

1. Об утверждении Положения о дистанционной учебе: Приказ Министерства образования и науки Украины от 21.01.2004 г. №40 // Официальный вестник Украины. – 2004. – №15. – С.241-253.

2. Про впровадження науково-педагогічного проекту «Дистанційне навчання учнів»: Наказ МОН України №1231 від 29.12.2009 р. // www.mon.gov.ua.

3. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. – Х., 2009. – 292 с.

4.Есаулов С.М. SinSys – учебная программа для домашнего ПК студента / С.М.Есаулов // Комп'ютерне моделювання в освіті: матеріали Всеукр. наук.-метод. семінару 26 квітня 2006 р. – Кривий Ріг, 2006. – С.14-15.

5.Есаулов С.М., Храмов А.Д., Лукашова Н.П. Применение учебной программы «SINSYS-ХНАГХ» при синтезе средств автоматики // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.88. – К.: Техніка, 2009. – С.322-328.

6.Бабичева О.Ф., Есаулов С.М. Комп'ютерне проектування електромеханічних пристроїв. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 281 с.

7.Есаулов С.М. Реализация прикладной тематики технических дисциплин программными средствами / С.М.Есаулов, О.Ф.Бабичева // Новітні комп'ютерні технології: матеріали VII Міжнар. наук.-техн. конф.: Київ-Севастополь, 14-17 вересня 2010. – К.: МРРБУ, 2010. – С.186-187.

Получено 16.12.2010

АРХІТЕКТУРА

УДК 693.54

А.В.СТОЛОВОЙ

ГП УГППІ «Укргорстройпроект», г. Харьков

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНЫХ И КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ

Рассматриваются проблемы современного состояния прибрежных территорий. Анализируются исторические этапы их формирования и определяются универсальные пути направления развития прибрежных зон.

Розглядаються проблеми сучасного становища прибережних територій. Аналізуються історичні етапи їх формування та визначаються універсальні шляхи напрямів розвитку прибережних зон.

The problems of the modern state of coastal territories are examined. The historical stages of their forming are analysed and the universal ways of direction of development of coastal areas are determined.

Ключевые слова: прибрежные территории, река, город, урбанизация, функция, экология, каркас, история, интеграция, взаимосвязь, влияние, пространство, градостроительство, баланс.

Наличие воды на территории всегда являлось важнейшим градообразующим фактором. Из истории градостроительства известно множество примеров, когда город основывался в долине реки. По мере развития поселения река приобретала различное значение в его структуре.

Ізначально город понимался как небольшая целостность, огороженная стенами, городу требовалась защита от природных явлений, от